



BUỔI 2: CẤU TRÚC HẠT NHÂN

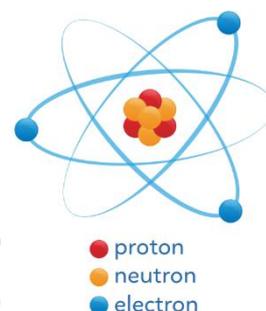
A. LÝ THUYẾT

1. Cấu tạo hạt nhân

Nguyên tử được cấu tạo bởi các electron và hạt nhân.

Hạt nhân được tạo thành bởi hai loại hạt là proton và neutron; hai loại hạt này có tên chung là nucleon.

| Hạt | Điện tích | Khối lượng |
|-------------|-----------|-------------------------------------|
| Proton (p) | + e | $1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ |
| Neutron (n) | 0 | $1,67493 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ |



Các nucleon nằm sát nhau và không chồng lấn vào nhau. Có thể coi hạt nhân nguyên tử như một quả cầu bán kính R ; R phụ thuộc vào tổng số hạt nucleon A theo công thức gần đúng:

$$R = 1,2 \cdot A^{\frac{1}{3}} \text{ (fm)} \text{ (với } 1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m)}$$

Thể tích của hạt nhân được tính gần đúng theo công thức công thức:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

Em có biết?
Công thức này cho kết quả chính xác hơn với $A > 12$.

Số proton trong hạt nhân bằng Z , với Z là số thứ tự của nguyên tố trong bảng tuần hoàn; Z gọi là nguyên tử số.

Tổng số nucleon trong một hạt nhân được gọi là số khối. Kí hiệu: A

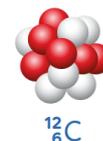
Số neutron trong hạt nhân là $A - Z$.

2. Kí hiệu hạt nhân: ${}^A_Z X$

A = số nucleon = số khối

Z = số proton = điện tích hạt nhân = nguyên tử số

Ví dụ: 1_1H , ${}^{12}_6C$, ${}^{16}_8O$; ${}^{67}_{30}Zn$; ${}^{238}_{92}U$; ...



3. Đồng vị

Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có cùng số Z , khác số A , nghĩa là cùng số proton và khác số neutron.

– Hydrogen có ba đồng vị:

+ Hydrogen thường 1_1H chiếm 99,99% hydrogen thiên nhiên.

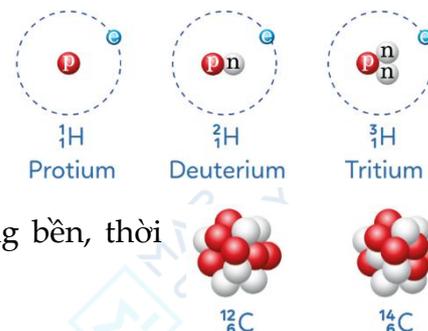
+ Hydrogen nặng 2_1H hay deuteri 2_1H chiếm 0,015% hydrogen thiên nhiên.

+ Hydrogen siêu nặng 3_1H hay tritium 3_1H , hạt nhân này không bền, thời gian sống của nó khoảng 10 năm.

– Carbon có nhiều đồng vị: ${}^{10}_6C$, ${}^{11}_6C$, ${}^{12}_6C$, ${}^{13}_6C$, ${}^{14}_6C$, ${}^{15}_6C$, ${}^{16}_6C$.

+ Trong đó chỉ có hai đồng vị bền là ${}^{12}_6C$ và ${}^{13}_6C$.

+ Trong một khối carbon tự nhiên bền vững, ${}^{12}_6C$ chiếm khoảng 99%.



Mỗi đơn vị khối lượng nguyên tử (kí hiệu là amu) có giá trị bằng khối lượng nguyên tử carbon.

B. BÀI TẬP

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: [VNA] Trong kí hiệu hạt nhân, đại lượng $N = A - Z$ cho biết số lượng của loại hạt nào trong hạt nhân?

- A. nucleon. B. proton. C. neutron. D. electron.

Câu 2: [VNA] Hạt nhân nguyên tử gồm

- A. electron và proton. B. neutron và electron.
C. neutron và proton. D. electron và positron.

Câu 3: [VNA] Hạt nhân nguyên tử ${}_{19}^{41}\text{K}$ gồm

- A. 19 proton và 41 neutron. B. 19 proton và 22 neutron.
C. 41 proton và 19 neutron. D. 22 proton và 19 neutron.

Câu 4: [VNA] Số proton có trong hạt nhân ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ là

- A. 333. B. 239. C. 94. D. 145.

Câu 5: [VNA] Một hạt nhân nguyên tử có kí hiệu ${}_{9}^{19}\text{X}$, kết luận nào dưới đây là đúng?

- A. X là nguyên tố có số thứ tự 19 trong bảng hệ thống tuần hoàn.
B. Hạt nhân này có 19 nucleon.
C. Hạt nhân này có 9 proton và 19 neutron.
D. Hạt nhân này có 10 proton và 9 electron.

Câu 6: [VNA] Nguyên tử mà hạt nhân có số proton và số neutron tương ứng bằng số neutron và số proton có trong hạt nhân nguyên tử ${}_{2}^{3}\text{He}$, là nguyên tử

- A. helium (${}_{2}^{4}\text{He}$). B. Lithium (${}_{3}^{6}\text{Li}$).
C. Tritium (${}_{1}^{3}\text{T}$). D. Deuterium (${}_{1}^{2}\text{D}$).

Câu 7: [VNA] Khi so sánh hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ và hạt nhân ${}_{6}^{14}\text{C}$, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Số nucleon của hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ bằng số nucleon của hạt nhân ${}_{6}^{14}\text{C}$.
B. Điện tích của hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ nhỏ hơn điện tích của hạt nhân ${}_{6}^{14}\text{C}$.
C. Số proton của hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ lớn hơn số proton của hạt nhân ${}_{6}^{14}\text{C}$.
D. Số neutron của hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ nhỏ hơn số neutron của hạt nhân ${}_{6}^{14}\text{C}$.

Câu 8: [VNA] Các nguyên tử là nguyên tử đồng vị khi hạt nhân của chúng có

- A. cùng số proton. B. cùng số neutron.
C. cùng số neutron. D. cùng khối lượng.

Câu 9: [VNA] Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Đồng vị bền chỉ có nguồn gốc tự nhiên, đồng vị không bền chỉ có nguồn gốc nhân tạo.
B. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số proton nhưng có số neutron khác nhau gọi là đồng vị.
C. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có số neutron khác nhau nhưng tính chất hoá học giống nhau.
D. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn.

Câu 10: [VNA] Sử dụng công thức tính bán kính hạt nhân $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot \sqrt[3]{A}$ (m) để tính gần đúng bán kính, thể tích và khối lượng riêng của hạt nhân ${}_{82}^{208}\text{Pb}$. Cho biết khối lượng riêng của chì là $1,13 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$. Tỉ số giữa khối lượng riêng của hạt nhân chì với khối lượng riêng của chì là

- A. $2,03 \cdot 10^{13}$. B. $2,30 \cdot 10^{13}$. C. $3,20 \cdot 10^{13}$. D. $3,02 \cdot 10^{13}$.

Câu 11: [VNA] Cho khối lượng của hạt nhân theo khối lượng nguyên tử bằng số khối của nó và hằng số Avogadro là $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Trong $59,5 \text{ g } {}_{92}^{238}\text{U}$ có số neutron xấp xỉ là

- A. $2,38 \cdot 10^{23}$. B. $2,20 \cdot 10^{25}$. C. $1,19 \cdot 10^{25}$. D. $9,21 \cdot 10^{24}$.

Câu 12: [VNA] Khí chlorine là hỗn hợp của hai đồng vị bền là ${}^{35}\text{Cl}$ có khối lượng nguyên tử $34,969 \text{ amu}$, hàm lượng $75,4\%$ và ${}^{37}\text{Cl}$ có khối lượng nguyên tử $36,966 \text{ amu}$ hàm lượng $24,6\%$. Khối lượng nguyên tử của nguyên tố hoá học chlorine là

- A. $36,65 \text{ amu}$. B. $36,36 \text{ amu}$. C. $35,46 \text{ amu}$. D. $35,11 \text{ amu}$.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 và câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: [VNA] Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo bởi các nucleon (gồm proton và neutron). Khối lượng của proton là $m_p = 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ và của neutron là $m_n = 1,67493 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Kích thước hạt nhân được tính gần đúng theo công thức $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot \sqrt[3]{A}$ (m).

| Mệnh đề | Đúng | Sai |
|---|--------------------------|--------------------------|
| a) Các nucleon nằm sát nhau, không chồng lấn lên nhau và là những hạt nhỏ bé nhất cấu tạo nên vật chất, không thể phân chia thêm. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Kí hiệu X cho biết hạt nhân đó có Z hạt proton và A hạt neutron. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Thể tích của một hạt nhân luôn tỉ lệ thuận với số khối A của nó. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Khối lượng của một hạt neutron nặng hơn khối lượng của một hạt proton một lượng là $2,31 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Câu 2: [VNA] Trong mỗi phát biểu sau, em hãy chọn đúng hoặc sai.

| Mệnh đề | Đúng | Sai |
|---|--------------------------|--------------------------|
| a) Có thể xem khối lượng hạt nhân xấp xỉ bằng khối lượng nguyên tử. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Hạt nhân nguyên tử của đồng vị ${}_{27}^{60}\text{Co}$ có 27 proton, 33 neutron và 27 electron. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Khi nguyên tử trung hoà về điện, tổng số electron và neutron bằng số khối của hạt nhân nguyên tử. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Nguyên tử chỉ tồn tại trong các trạng thái có năng lượng xác định, gọi là các trạng thái dừng. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử không phát xạ. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

Câu 1: [VNA] Trong thí nghiệm tán xạ nổi tiếng của mình, Rutherford đã sử dụng các lá vàng mỏng để làm mục tiêu bắn phá. Cho biết kí hiệu của hạt nhân Vàng là ${}_{79}^{197}\text{Au}$. Hạt nhân này chứa bao nhiêu hạt neutron?

Đáp án:

Câu 2: [VNA] Carbon trong tự nhiên tồn tại dưới nhiều dạng đồng vị. Trong đó, có một đồng vị mà hạt nhân của nó được cấu tạo từ 6 hạt proton và 7 hạt neutron. Số khối (A) của hạt nhân đồng vị Carbon này là bao nhiêu?

Đáp án:

Câu 3: [VNA] Theo mô hình giọt chất lỏng, hạt nhân nguyên tử có dạng hình cầu với bán kính được tính gần đúng theo công thức $R = 1,2 \cdot \sqrt[3]{A}$ (đơn vị là fm). Hãy tính bán kính của hạt nhân Nhôm (${}_{13}^{27}\text{Al}$) theo đơn vị fm .

Đáp án:

Câu 4: [VNA] Trong một mẫu gỗ cổ, người ta chiết xuất được một lượng đồng vị ${}_{6}^{14}\text{C}$ nguyên chất có khối lượng là $2,8\text{ mg}$ và hằng số Avogadro là $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$. Bằng lí thuyết, tổng số hạt neutron có trong lượng Carbon-14 nói trên được tính ra là $a \cdot 10^{20}$ hạt. Hãy xác định giá trị của hệ số a (làm tròn kết quả đến 2 chữ số thập phân sau dấu phẩy).

Đáp án:

-----HẾT-----